

# Wandlung von Raumenergie in mechanische Energie unter Vakuum

Claus W. Turtur und Wolfram Knapp

(veröffentlicht in PHILICA.COM, ISSN 1751-3030, Article no. 141, 3. Dez. 2008)

PACS numbers: 89.30.-g , 95.36.+x

## Zusammenfassung

Um Vakuumenergie im Labor erfahrbar zu machen, hat der Autor in früheren Arbeiten ein Verfahren theoretisch entwickelt und mit Hilfe eines speziellen elektrostatischen Rotors experimentell verifiziert, der ebendiese Vakuumenergie in klassische mechanische Energie einer Rotationsbewegung umwandelt. Da die bisher berichteten Experimente allesamt an Luft stattgefunden hatten, wurde verschiedentlich angeregt, den Beweis zu erbringen, dass die Bewegung des Rotors nicht als Artefakt durch Rückstöße ionisierter Luftmoleküle verursacht wird. Dazu wurde nun der Aufbau unter Ausschluß von Luft realisiert, also im Vakuum eingebracht, dessen Restdruck gering genug war, um Gasentladungen auszuschließen. Der Beweis ist nun gelungen und wird in der vorliegenden Arbeit berichtet.

## 1. Vorbereitung der elektrostatischen Rotoren für das Vakuum

Erstmals gelungen ist dem Autor die Wandlung von Vakuumenergie bei den Arbeiten zu [1]. Da die dabei umgesetzte Antriebsleistung so klein war, dass sie eine Bewegung des Rotors nur bei äußerst reibungsarmer Lagerung bewirken konnte, war zwecks Minimierung der Reibung eine spezielle hydrostatische Lagerung verwendet worden, bei der Rotor auf einer Wasseroberfläche schwimmt. Diese Lagerung hat überdies den Vorteil, dass sich der Rotor aufgrund anziehender Kräfte zwischen Feldquelle und Rotor selbsttätig optimal zur Feldquelle lateral justiert.

Ein Einbringen des elektrostatischen Rotors ins Vakuum erfordert jedoch eine wasserfreie Lagerung, sodaß eine Weiterentwicklung mit einem Spitzenlager angefertigt worden war [2]. Da diese mechanisch starre Lagerung die Rotationsachse fixiert, kann allerdings der Mechanismus der lateralen Selbstjustage nicht mehr wirken. Bei einem offenen Aufbau ohne metallische Kammer wird dies nicht die Funktionsweise des Rotors stören. Beim Arbeiten im Inneren einer metallischen Kammer hingegen, wie z.B. in einer Vakuumkammer, beeinflussen die Kammerwände den Verlauf der Feldlinien, sodaß der Mechanismus der lateralen Selbstjustage essentiell über die Funktionsfähigkeit des Rotors entscheidet. Mit anderen Worten: Im Inneren einer Vakuumkammer bereitet die Justage einer Spitzenlagerung enorme Probleme. Aus diesem Grunde musste die hydrostatische Lagerung des schwimmenden Rotors beibehalten werden, was möglich war, durch Verwendung eines speziellen Vakuumöls mit einem Dampfdruck von  $10^{-8} \text{ mbar}$ . Nicht ganz ideal ist dabei die große Viskosität des Öls („IImvac, LABOVAC-12S“ mit einer dynamischen Viskosität bei  $40^\circ\text{C}$  von  $\eta = 94 \text{ milli Poise}$  laut Herstellerangabe), die die Viskosität des Wassers von (dynamischen Viskosität bei  $40^\circ\text{C}$  von  $\eta = 0.65 \text{ milli Poise}$ ) um mehr als zwei Zehnerpotenzen übersteigt. Das führt dazu, dass ein schwimmender Rotor auf Öl deutlich höhere Antriebskräfte und somit Spannungen benötigt als auf Wasser und dass sich der Rotor auf Öl wesentlich langsamer dreht als auf Wasser. Bei Voruntersuchungen an zwei Rotoren mit Durchmessern von  $51 \text{ mm}$  bzw.  $58 \text{ mm}$  waren Spannungen von mindestens  $8 \dots 12 \text{ kV}$  nötig um überhaupt eine Rotation zu erzielen, wobei die Winkelgeschwindigkeit der Drehbewegung bei etwa 2 ... 3 Stunden für eine Umdrehung lag. Im Vergleich dazu drehen die Rotoren auf Wasser bereits bei Spannungen ab  $1.5 \dots 2 \text{ kV}$  und erreichen Winkelgeschwindigkeiten von mehreren Umdrehungen pro Sekunde. Die Werte für die Rotoren auf Vakuumöl werden wir später wiedererkennen, wenn der Rotor im Vakuum arbeitet.

Die Erdung der Rotorblätter geschah mit Hilfe eines Kupferfadens mit einem Durchmesser von ca.  $60 \mu\text{m}$ . Das Bsp. des oben erwähnten  $58 \text{ mm}$  -Rotors ist in Abb.1 zu sehen.

Was die antreibenden Kräfte anbetrifft, so sind zweierlei Ursachen dafür denkbar:

- (a.) Anziehende Coulombkräfte aus der hier nachzuweisenden Wandlung von Raumenergie                      und
- (b.) Rückstöße ionisierter Gasmoleküle,

wobei die Kraft nach (b.) nur bei den Tests an Luft möglich ist, die Kraft nach (a.) hingegen in Luft ebenso wie im Vakuum. Tritt die Kraft nach (b.) gar nicht auf, so sollte der Rotor bei gleichen Potentialverhältnissen im Vakuum genauso schnell drehen wie an Luft. Tritt hingegen die Kraft nach (b.) bei den Tests an Luft auf, so sollte der Rotor bei gleichen Potentialverhältnissen an Luft schneller drehen als im Vakuum.

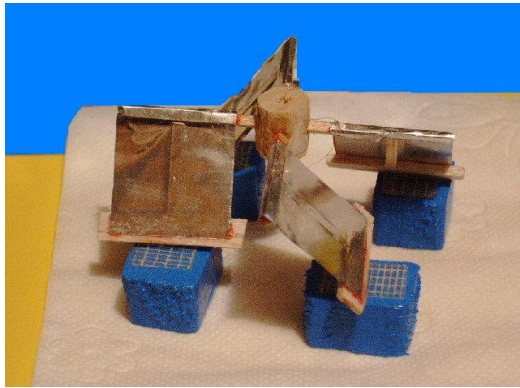
**Abb. 1:**

Bild des 58mm -elektrostatischen Rotors zur Wandlung von Raumenergie mit vier Rotorblättern aus Aluminiumfolie, die auf Balsaholz geklebt wurde. Um ein Eindringen des Öls in die Schwimmkörper zu vermeiden wurden diese mit chemisch beständigem Flugzeugspannlack überzogen. Die Aluminiumflügel wurden mit einem Kupferfaden verbunden, der durch die Mitte der Rotationsachse nach unten geführt ist um den Boden der Metallwanne zu berühren.

## 2. Das Experiment unter Vakuumbedingungen

Die beiden Rotoren (51mm bzw. 58mm) wurden nun (einzeln) in eine Vakuumkammer eingebracht. Abb.2 zeigt den 51mm -Rotor in einer Vakuumkammer mit einem Durchmesser von 100mm. Die Feldquelle mit einem Durchmesser von 63mm am unteren Ende besteht aus Aluminium. Sie ist in Abb.3 zu sehen.

**Abb. 2:**

Elektrostatischer Rotor in einer geöffneten Vakuumkammer, schwimmend auf Vakuumöl. Der blau versiegelte Schwimmkörper ist hier aus einem Stück gefertigt, sodaß der Erdungsdraht durch die Mitte des Schwimmkörpers zum Boden der Vakuumkammer geführt werden musste.

**Abb. 3:**

Die Feldquelle aus Aluminium ist am Deckel-flansch befestigt und wird mit einer Hochspannungsdurchführung versorgt, über die Spannungen von 0 ... 30kV angelegt werden konnten.

Der Ablauf des Experiments, bei dem sich der Rotor schließlich im Vakuum drehte, war folgender:

Zuerst wurde der Rotor in die Vakuumkammer eingebracht und dann der Deckel mit der Feldquelle geschlossen. Darauf folgte ein Anlegen der Hochspannung (sie wurde variiert im Bereich von 10...20kV) zwecks Tests der Rotation unter Luft. Zu diesem Zeitpunkt sind im Prinzip sowohl die anziehenden Coulombkräfte als auch die Rückstöße ionisierter Gasteilchen möglich. Letztere führen aber zu einem messbaren Ionenstrom, der sich besonders zu Beginn des Abpumpens erhöht, nämlich dann, wenn der Druck Werte erreicht, bei denen aufgrund des Paschen-Gesetzes [3,4] Gasionisation begünstigt wird. Im Gegensatz dazu erzeugen die elektrostatischen Coulombkräfte keinen elektrischen Strom. Zu Beginn des Abpumpens wurde ein elektrischer Strom gemessen, besonders dann, wenn der Druck den Bereich maximaler Gasionisation passieren musste [3,4]. Dies tritt besonders deutlich auf in der Druckregion von etlichen 10mbar bis hinunter zu wenigen mbar, was sich anhand des Paschen-Gesetzes erklären lässt:

Bei einem Abstand von ca. 19...20mm zwischen der Oberkante der Rotorblätter und der Unterfläche der Feldquelle tritt das Paschen-Minimum der Durchschlagsspannung (mit  $p \cdot d = 7.5 \cdot 10^{-6} \text{ m} \cdot \text{atm}$ , wo  $p$  = Druck und  $d$  = Plattenabstand) bei einem Druck von etwa  $p \approx 0.4 \text{ mbar}$  auf. In diesem Bereich ist die Leitfähigkeit des Restgases aufgrund der Gasionisation maximal. Da das Hochspannungsgerät mit einer Strombegrenzung betrieben wurde (z.B. bei 50μA) fiel die Spannung in diesem Druckgebiet bis auf 0.6kV und es wurden violett leuchtende Streamer sichtbar (am besten waren diese erkennbar, wenn das Labor abgedunkelt wurde). Mit weiter fallendem Druck waren nur noch einzelne Entladungen festzustellen, und zwar sowohl optisch (im verdunkelten Raum durch ein Sichtfenster in den Vakuumrezipienten) wie auch durch kurzzeitige Spitzen des gemessenen Stroms. Im Bereich von ca.  $10^{-3} \text{ mbar}$  traten Gasentladungen dann nicht mehr auf. Abgepumpt werden konnte beim Rotor nach Abb.2 bis zu einem Druck von  $6 \cdot 10^{-5} \text{ mbar}$ , beim Rotor nach Abb.3 bis zu einem Druck von  $1 \cdot 10^{-4} \text{ mbar}$ , in beiden Fällen hinreichend, um Gasentladungen sowohl optisch als auch durch Strommessung auszuschließen. Eine Kontrolle der Abwesenheit von Überschlägen wurde durch Erhöhung der Spannung vorgenommen. Wurde diese über einen kritischen Wert (von ca. 17kV bei 58mm-Rotor) erhöht, so traten wieder einzelne Überschläge auf, die anhand der Strommessung deutlich und bequem zu erkennen waren.

Unter vollem Luftdruck war die Reaktion in der Vakuumkammer ebenso zu beobachten wie ohne Vakuumkammer. Beim Abpumpen hingegen ergab sich folgendes Bild: Während des Zusammenbrechens der Hochspannung im Verlauf des Abpumpvorgangs war keine Rotation zu beobachten (dafür reichte die übrigegebliebene Spannung nicht aus). Während dieser Phase trat aber auch eine heftige Entgasung der Schwimmkörper auf, sodaß das Vakuumöl anfang zu brodeln. (Dies war besonders deutlich der Fall, als beim Rotor nach Abb.1 die blauen Schwimmkörper durch Styropor ersetzt wurden, welches aufgrund seiner Entgasung für Vakuum nicht gut geeignet ist, und verwendet wurde um den Auftrieb des Schwimmkörpers zu maximieren, damit die Reibung in dem sehr zähen Öl minimiert werden konnte.) Mit zeitlich abklingender Entgasung der Schwimmkörper ließ das Brodeln des Öls wieder nach. Trotzdem wurde die Spannung während des Abpumpens nicht völlig abgeschaltet, um mit Hilfe des Selbstzentriermechanismus des Rotors unter der Feldquelle ein Anhaften des Schwimmkörpers an der Seitenwand des Rezipienten zu vermeiden. Mit sinkendem Druck und dem dadurch bedingten gleichzeitigen Verschwinden der Gasionisation verschwand auch der Ionisationsstrom wieder, sodaß die Spannung wieder auf den voreingestellten Wert im Bereich von z.B. 16kV ansteigen konnte. Als die Spannung wieder anstieg, begann der Rotor wieder mit seiner Rotation. Beim 58mm-Rotor, einer Spannung von 16kV und einem Abstand von ca. 19...20mm zwischen der Oberkante der Rotorblätter und der Unterfläche der Feldquelle betrug die Winkelgeschwindigkeit ca. eine Umdrehung pro etwa 2...3 Stunden – einen Wert den wir aus den Vortests an Luft wiedererkennen, allerdings bei einer geringeren Spannung. Damit ist klar, dass beide der unter (a.) und (b.) in Abschnitt 1 genannten Kräfte an Luft auftreten, nämlich sowohl die anziehenden Coulombkräfte aus der hier nachzuweisenden Wandlung von Raumenergie als auch Rückstoßkräfte ionisierter Gasmoleküle. Fallen die letztgenannten Kräfte nach dem Abpumpen der Gasmoleküle weg, so lassen sich durch eine Vergrößerung der Feldstärken die antreibenden Coulombkräfte wieder hinreichend erhöhen, dass eine Rotation stattfindet.

**Dies ist der entscheidende Beweis dafür, dass auch im Vakuum, also unter Abwesenheit von Gasentladungen, die Wandlung von Raumenergie in klassische mechanische Rotationsenergie mit dem vom Autor vorgestellten elektrostatischen Rotor stattfindet.**

### Ausblick in die Zukunft:

Der nächste Schritt wird eine Optimierung der Energiebilanz sein. Nach der Theorie der Wandlung von Raumenergie sollte der Antrieb des Rotors keine elektrische Energie verbrauchen, wohl aber mechanische

Energie abgeben, die er aus Raumenergie umgewandelt. Unvermeidlich sind bei real existierenden Aufbauten natürlich immer Isolationsverluste und die von den Messgeräten zu Hochspannungs- und zu Strom- Messung benötigte Leistungen. Ziel der Optimierung der Energiebilanz wird es sein, diese Energie- und Leistungsverluste soweit zu minimieren, dass die vom elektrostatischen Rotor gewandelte Raumenergie eine größere Leistung ergibt als praktisch auftretenden Leistungsverluste der Isolatoren und Messgeräte. Dies wäre zu verstehen als eine industrielle / technische Umsetzung des Prinzips zur Wandlung von Raumenergie im Sinne einer umweltfreundlichen unerschöpflichen Energiequelle.

Um diese Weiterentwicklung zu planen ist zu überlegen mit welcher Meßempfindlichkeit die Strommessungen vorgenommen werden müssen. Das kann wie folgt geschehen: Ein Hinweis auf die anziehende Coulombkraft ist auch das Anheben des Rotors beim Einschalten der Hochspannung. Bei deren Einschalten wurde der Rotor aus Abb.2 etwa um  $h = 2 \dots 3 \text{ mm}$  angehoben. Schaltet man sie wieder aus, so sank der Rotors wieder zu seiner Eintauchtiefe vor dem Einschalten der Spannung ab. Dies war in Luft in gleicher Weise zu beobachten wie im Vakuum. Mit einer Masse von  $m = 2.02 \text{ grams}$  ergibt dies eine potentielle Energie von etwa  $W = 40 \dots 60 \mu\text{Joule}$ . Wenn der Prozeß des Anhebens etwa  $\Delta t = 1 \dots 2 \text{ sec.}$  dauert, berechnet sich die zugehörige Leistung zu wenigstens  $P = W / \Delta t \geq 40 \mu\text{Joule} / 2 \text{ sec.} = 20 \mu\text{Watt}$  (plus der für das Überwinden der Viskosität des Öls nötigen Leistung). Diese untere Abschätzung der Leistung erlaubt eine Bestimmung der notwendigen Meßempfindlichkeit die Strommessung nutzen:  $I = P / U = 20 \cdot 10^{-6} \text{ W} / 20 \cdot 10^3 \text{ V} = 10^{-9} \text{ Ampere}$ . Wenn der Strom mit einer Genauigkeit von wenigstens 1% gemessen werden soll, muß das Amperemeter  $10^{-11} \text{ Ampere}$  auflösen. Ist die aufgenommene elektrische Leistung geringer als die erzeugte mechanische Leistung, so ist der Beweis des netto-Energiegewinns erbracht.

### **Kooperation:**

Die Experimente im Vakuum wurden gemeinsam geplant, vorbereitet und ausgeführt von

Claus W. Turtur  
Fachhochschule Braunschweig-Wolfenbüttel  
Salzdahlumer Straße 46 – 48  
Germany, 38302 Wolfenbüttel  
Email: c-w.turtur@fh-wolfenbuettel.de,  
Tel.: (+49) 5331 / 939 – 3412

Und

Wolfram Knapp  
Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg  
Institut für Experimentelle Physik / Abt. Nichtlineare Physik  
(vormals Abteilung Vakuumphysik und –technik)  
Universitätsplatz 2  
Germany, 39106 Magdeburg  
Tel.: (+49) 391 / 67 – 12505  
Fax.: (+49) 391 / 67 – 18109

### **Literaturhinweise:**

- [1] Conversion of vacuum-energy into mechanical energy: Successful experimental Verification  
Claus W. Turtur, PHILICA.COM, ISSN 1751-3030, Article number 124, (2. April 2008)
- [2] An electrostatic rotor with a mechanical bearing  
Claus W. Turtur, PHILICA.COM, ISSN 1751-3030, Observation number 45, (11. April 2008)
- [3] Vakuumtechnik in der industriellen Praxis  
Jobst H. Kerspe, et. al. 2003, expert-Verlag, ISBN: 3816921965
- [4] Grundlagen der Vakuumtechnik  
Walter Umrath, Leybold Vakuum GmbH, 1997  
[www-ekp.physik.uni-karlsruhe.de/~bluem/grund\\_vac.pdf](http://www-ekp.physik.uni-karlsruhe.de/~bluem/grund_vac.pdf)